



(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

24.04.92 JP 4-106742

(71) Anmelder:

Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Frhr. von Pechmann, E., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Behrens, D., Dr.-Ing.; Brandes, J., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Goetz, R., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.;
von Hellfeld, A., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte;
Würtenberger, G., Rechtsanw., 81541 München

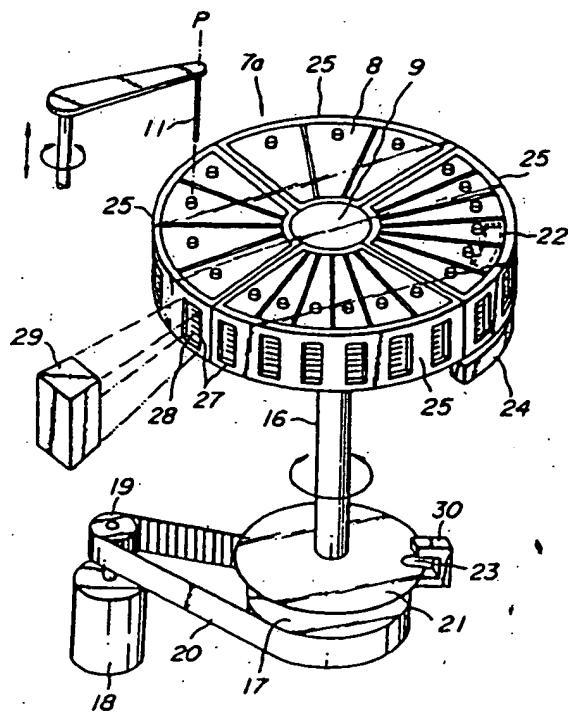
(72) Erfinder:

Ushikubo, Masa, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Automatisches Analysegerät

(57) Automatisches Analysegerät mit
einem Probenhalter zum Halten mehrerer Proben und um
diese einer Probenansaugstellung zuzuführen;
einer Probenabgabevorrichtung zum Abgeben in die Proben-
ansaugstellung gebrachter Proben in Reaktionsgefäße;
einem Reagentienträger zum Aufnehmen unterschiedlicher
Reagentien und zum Zuführen eines Reagens in eine
Reagentienabsaugstellung, der einen Drehtisch, einen Dreh-
tischantrieb mehrere Tablette, wobei jedes Tablett mehrere
Abteilungen aufweist, in denen Reagentienbehälter heraus-
nehmbar eingesetzt sind, einen ersten Detektor zur Dreh-
tischpositionserfassung, um ein Positionssignal abzuleiten,
und einen zweiten Detektor zum Erfassen von an den
Tablettes vorgesehenen Teilungsidentifikationsmarken, um
ein Teilungsinformationssignal bereitzustellen, umfaßt;
einer Reagentienabgabeeinrichtung zum Abgeben von in die
Reagentienansaugstellung gebrachten Reagentien in die
Reaktionsgefäße;
einer Meßeinrichtung zum Messen von in den Reaktionsge-
fäßen nach Ablauf einer Reaktionszeit enthaltenen Testflüs-
sigkeiten. Eine Steuereinrichtung zum Steuern des Antriebs,
des Reagentienträgers und der Reagentienabgabeeinrich-
tung gemäß dem Positionssignal sowie dem Teilungsinfor-
mationssignal dient dazu, einen beliebigen Reagentienbehäl-
ter an eine Reagentienansaugstellung gebracht wird. Die
Abteilungen in den Tablettis sind so gestaltet, daß Reagen-
tienbehälter unterschiedlicher Größen auf das Tablett ge-
setzt werden können, und mehrere Reagentienbehälter mit



Die vorliegende Erfindung betrifft ein automatisches Analysegerät, in dem eine Probe, z. B. Serum, Urin o. dgl., die aus einem Patienten entnommen wurde und ein Reagens, das notwendig ist, um einen bestimmten Bestandteil, der in dieser Probe enthalten ist, zu analysieren, in ein Reaktionsgefäß, z. B. eine Küvette oder ein Teströhren eingefüllt werden, um eine Testflüssigkeit herzustellen, und diese Testflüssigkeit wird nach einer vorbestimmten Reaktionszeitdauer gemessen, um eine quantitative Analyse des bestimmten, in der Probe enthaltenen Bestandteils auszuführen.

Üblicherweise ist das vorstehend erwähnte automatische Analysegerät so gebaut, daß es Analysen einer Vielzahl unterschiedlicher Bestandteile ausführen kann. Ein derartiges Gerät wird üblicherweise als Mehrfachbestandteil-Analysegerät bezeichnet. In dem Mehrfachbestandteil-Analysegerät sind eine Vielzahl unterschiedlicher Arten von Reagenzien, die für unterschiedliche Analysen notwendig sind, in unterschiedlichen Reagenzienbehältern enthalten, die die gleiche Gestalt und Größe haben, und diese Reagenzienbehälter sind auf einem Drehtisch in einem vorbestimmten gleichen Abstand angeordnet, um jeden gewünschten Reagenzienbehälter in eine Reagenzienansaugstellung zu versetzen. Die von den Reagenzienbehältern abgefüllten Reagenzien in Reaktionsgefäße schwanken voneinander in Abhängigkeit von den Analysebestandteilen und den Analysebedingungen, und schwanken über einen weiten Bereich von 25 µl bis 400 µl.

Zusätzlich gibt es den Fall, in dem in den Reagenzienbehältern auf dem Drehtisch konzentrierte Reagenzien, die nach einer Verdünnung mit Verdünnungsflüssigkeiten während des Abfüllens und nicht konzentrierte Reagenzien, die als allgemeine Reagenzien bezeichnet werden, in einer gemischten Weise vorhanden sind. Es kann auftreten, daß unter den gleichen Analysebedingungen ein Volumen von 10 ml bis 20 ml im Fall des konzentrierten Reagens zulässig ist, während ein Volumen von 50 ml bis 100 ml in dem Fall des allgemeinen Reagens notwendig ist.

Wie vorstehend beschrieben, wenn die Analysebestandteile und die Analysebedingungen unterschiedlich sind, oder wenn die konzentrierten Reagenzien und die allgemeinen Reagenzien auf dem Drehtisch in gemischter Weise vorhanden sind, erleidet der Benutzer manchmal das Fehlen eines notwendigen Reagens auf dem Drehtisch und es tritt die Notwendigkeit auf, regelmäßig Reagenzienbehälter in Abhängigkeit von Analysebestandteilen auszuwechseln. Wenn ein Reagenzienmangel auftritt, muß der Analysevorgang abgebrochen werden. Dies verringert offensichtlich die Effizienz des Analysegerätes.

Des weiteren sind die Reagenzienbehälter, die die gleiche Gestalt und Größe haben, auf dem Reagenzientisch in vorbestimmten Abständen angeordnet. Das heißt, ein Reagenzienbehälter, der ein Reagens für einen Bestandteil enthält, das eine kleinere Menge des Reagens erfordert, belegt den gleichen Platz auf dem Reagenzientisch wie ein anderer Reagenzienbehälter, der ein Reagens für einen Testbestandteil enthält, der eine größere Menge des Reagens verwendet. Dies ruft ein Problem aus der Sicht der Raumausnutzungswirksamkeit hervor.

In bekannten Mehrfachbestandteil-Analysegeräten ist die Größe der Reagenzienbehälter normalerweise so bestimmt, daß es eine ausreichende Menge eines Re-

gens enthalten kann, von dem eine große Menge verbraucht wird, so daß die Anzahl von Reagenzienbehältern, die auf dem Reagenzientisch angeordnet werden können, begrenzt ist, und so ist die Anzahl der analysierbaren Bestandteile ebenfalls begrenzt.

Die vorliegende Erfindung hat das Ziel, eine neue und nützliche automatische Analyseeinrichtung bereitzustellen, in der die vorstehend genannten Nachteile des automatischen Analysegerätes des Standes der Technik 10 gelöst sind, und eine große Anzahl von Reagenzienbehältern mit unterschiedlichen Volumina in effizienter Weise auf einem Reagenzientisch angeordnet sein können, um so eine große Anzahl von Analysen in effizienter Weise ausführen zu können.

15 Um das vorstehend genannte Ziel zu erreichen, wird ein automatisches Analysegerät bereitgestellt, mit einem Probenhalter zum Halten einer Anzahl von zu analysierenden Proben und zum sukzessiven Zuführen von Proben in eine Probensaugstellung; einer Probenabgabeverrichtung zum Abgeben von Proben, die in die Probensaugstellung gebracht sind, in Reaktionsgefäße; einem Reagenzienträger zum Aufnehmen einer Vielzahl unterschiedlicher Reagenzien und zum Zuführen eines gewünschten Reagens in eine Reagenzienansaugstellung, wobei der Reagenzienträger einen Drehtisch, einen Antrieb zum Drehen des Drehtisches, eine Vielzahl unterteilter Tablette, die abnehmbar auf dem Drehtisch angeordnet sind, wobei jedes unterteilte Tablett eine Vielzahl von Abteilungen aufweist, in denen Reagenzienbehälter herausnehmbar eingesetzt sind, einen ersten Detektor zum Erfassen einer Position des Drehtisches, um ein Positionssignal abzuleiten, und einen zweiten Detektor zum Erfassen von Teilungsidentifikationsmarken, die an den unterteilten Tablets vorgesehen sind, um ein Teilungsinformationssignal zu stellen, umfaßt; einer Reagenzienabgabeeinrichtung zum Abgeben von in die Reagenzienansaugstellung gebrachten Reagenzien in die Reaktionsgefäße; 40 eine Meßeinrichtung zum Messen von Testflüssigkeiten, die in den Reaktionsgefäßen nach Ablauf von vorbestimmter Reaktionszeit enthalten sind; und einer Steuereinrichtung zum Steuern des Antriebs in dem Reagenzienträger und der Reagenzienabgabeeinrichtung in Übereinstimmung mit dem Positionssignal, das von dem ersten Detektor erzeugt wird sowie dem Teilungsinformationssignal, das jeweils durch die zweiten Detektoren erzeugt wird.

In dem automatischen Analysegerät gemäß der Erfindung können die Reagenzienbehälter mit unterschiedlichen Volumina in effizienter Weise auf den unterteilten Tabletten angeordnet werden und daher kann ein schneller und angemessener Analysevorgang in wirksamer Weise ausgeführt werden, während die unterteilten Tabletten auf dem Drehtisch und die Reagenzienbehälter, die in den Abteilen der unterteilten Tabletten angeordnet sind, auf der Grundlage des von dem ersten Detektor erzeugten Positionssignal identifiziert werden.

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer Ausführung des automatischen Analysegerätes gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ist eine perspektivische Darstellung, die das Reagenzientablett zeigt;

Fig. 3 ist eine perspektivische Darstellung, die den Drehtisch darstellt;

Fig. 4 ist eine perspektivische Darstellung, die das unterteilte Tablett zeigt;

Fig. 5A und 5B sind perspektivische Darstellungen,

die einen Satz des unterteilten Tablette und der Reagenzienbehälter darstellen;

Fig. 6A und 6B sind perspektivische Darstellungen, die einen anderen Satz des unterteilten Tablette und der Reagenzienbehälter veranschaulichen;

Fig. 7 ist eine perspektivische Darstellung, die ein anderes Ausführungsbeispiel des unterteilten Tablette gemäß der Erfahrung zeigt; und

Fig. 8 ist eine perspektivische Darstellung, die das Reagenzientablett in der Kühlbox angeordnet veranschaulicht.

Beispiele der vorliegenden Erfahrung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Ausführungsform des automatischen Analysegeräts gemäß der vorliegenden Erfahrung. Auf einem Hauptkörper 1 ist ein Probenträger 2 angeordnet, der nacheinander Proben in eine vorgegebene Probenansaugstellung in einem bestimmten Zyklus intermittierend zuführt. Dazu weist der Probenträger 2 eine Vielzahl von Probenbehältern 3 auf, die jeweils Proben, z. B. Serum, Urin und dgl., die aus Patienten entnommen worden sind, enthalten. Die Probenbehälter 3 werden durch eine Haltekette 4 gehalten, die Glied für Glied bewegt wird, um die intermittierende Bewegung der Probenbehälter 3 auszuführen.

Zusätzlich ist auf dem Hauptkörper 1 ein Reaktionsteller 5 angeordnet, der synchron mit der intermittierenden Bewegung der Haltekette 4 intermittierend gedreht wird, um die Probenbehälter 3 des Probenträgers 2 zu bewegen. Dieser Reaktionsteller 5 hält eine Vielzahl von Küvetten 6 äquidistant entlang seines Umfangs.

Des weiteren sind erste und zweite Reagenzientablette auf dem Gerätehauptkörper 1 nebeneinander angeordnet. In den Reagenzientabletten 7a und 7b sind eine Vielzahl von Reagenzienbehältern 8 entfernbar angeordnet, um Reagenzien aufzunehmen, die zur Ausführung vorbestimmter Analysen notwendig sind. Wie nachstehend beschrieben wird, sind erfahrungsgemäß Detektoren zur Identifizierung der Reagenzienbehälter 8 in der Nähe der Reagenzientablette vorgesehen. Des weiteren sind die Reagenzientablette 7a und 7b auf jeweiligen Drehtischen in einer frei entfernbar Weise angeordnet, wie nachstehend beschrieben ist.

Zusätzlich ist der Gerätehauptkörper 1 mit unterschiedlichen Tastköpfen ausgestattet, die mit Spenderreinheiten verbunden sind, die in der Zeichnung nicht dargestellt sind. Zunächst ist ein Tastkopf 10 für Proben in der Nähe des oben erwähnten Probenträgers 2 vorgesehen, ein erster Reagenzientastkopf 11 für das erste Reagens ist in der Nähe des ersten Reagenzientabletts 7a vorgesehen und ein zweiter Reagenzientastkopf 12 für das zweite Reagens ist in der Nähe des zweiten Reagenzientabletts 7b vorgesehen. Der erste Reagenzientastkopf 11 saugt eine vorgegebene Menge eines Reagens, das in einem vorgegebenen Reagenzienbehälter 8 enthalten ist, der auf dem ersten Reagenzientablett 7a angeordnet ist, an. Dann wird der erste Reagenzientastkopf 11 über eine Kuvette 6 auf dem Reaktionsteller 6 bewegt, indem die durch Pfeile veranschaulichte Aufwärtsbewegung und Drehbewegung ausgeführt wird, und das in den Tastkopf eingesaugte Reagens wird in die Kuvette 6 abgegeben. Der Probentastkopf 10 saugt eine vorbestimmte Menge einer Probe an, die in einem Probenbehälter 3 enthalten ist, der an die vorbestimmte Probenansaugposition gefördert wurde, und die so angesaugte Probe wird in eine Kuvette 6 auf dem Reak-

tionsteller angebracht, indem die Auf- und Abbewegung sowie die Drehbewegung ausgeführt wird. Des weiteren saugt der zweite Reagenzientastkopf 12 ein Reagens an, das in einem Reagenzienbehälter 8 auf dem zweiten Reagenzientablett 7b enthalten ist, das in eine vorbestimmte Stellung gebracht worden ist und bringt das so angesaugte Reagens in eine Kuvette 6 auf dem Reaktionsteller 5.

An dem Gerätehauptkörper 1 sind des weiteren eine Tastatur 13 und ein Bildschirm 14 vorgesehen. Durch Betätigen der Tastatur 13 ist es möglich, in eine CPU, die nicht veranschaulicht ist, Analysebedingungen, z. B. Lösungsmengen von Proben, Abgabemengen von Reagenzien, Meßwellenlängen, Konzentrationsberechnungs-Koeffizienten und dgl. in Abhängigkeit von den jeweiligen Analysebestandteilen einzugeben. Der Benutzer kann die eingegebenen Daten durch Beobachten der Anzeige auf dem Bildschirm 14 überprüfen.

Weiterhin ist eine (in der Zeichnung nicht gezeigte) Steuerung zum Steuern des Analysebetriebes auf der Grundlage der eingegebenen Analysebedingungen für die jeweiligen Analysebestandteile sowie von Identifikationssignalen, die durch Lesen der Identifikationsaufkleber, die an den Reagensbehältern 8 befestigt sind und von Identifikationscodes, die an den Reagenztabletten 7a und 7b angeordnet sind, vorgesehen.

In dem automatischen Analysegerät der vorliegenden Erfahrung werden Proben und Reagenzien in die Küvetten 6 auf dem Reaktionsteller 5 abgefüllt, um Testflüssigkeiten zu bereiten, und die Testflüssigkeiten werden mit vorbestimmten Wellenlängen entsprechend der Analysebestandteile an einer Meßstelle gemessen, nachdem eine vorbestimmte Reaktionszeit abgelaufen ist. Dann werden Analysendaten und Konzentrationsberechnungs-Koeffizienten in Abhängigkeit von den Analysebestandteilen erhalten und die analysierten Daten werden auf Testergebnisberichten durch einen in der Zeichnung nicht gezeigten Drucker ausgedruckt.

Fig. 2 und 3 sind perspektivische Ansichten, die den genauen Aufbau des ersten Reagenzientabletts 7a zeigen. Es sei bemerkt, daß das zweite Reagenzientablett 7b den gleichen Aufbau wie das erste Reagenzientablett 7a hat. Wie in Fig. 2 gezeigt, ist eine Anzahl unterteilter Tablette 25 auf dem Drehtisch 9 angeordnet, dessen detaillierter Aufbau in Fig. 3 veranschaulicht ist. Führungsstifte 15 sind auf dem Drehtisch 9 vorgesehen, und die unterteilten Tablette 25 sind auf dem Drehtisch durch die Führungsstifte 15 angeordnet. In der vorliegenden Ausführungsform hat das unterteilte Tablett 25 eine sektorförmige Gestalt mit einem Mittenwinkel von 90°, so daß vier unterteilte Tablette auf dem Drehtisch 9 kreisförmig angeordnet sind.

Der Drehtisch 9 ist mit einer Antriebswelle 16 in der Mittelposition versehen, wie in Fig. 2 veranschaulicht, und eine Riemscheibe 17 ist an dem Endabschnitt der Antriebswelle 16 befestigt. Ein Schrittmotor 18 ist in der Nähe der Riemscheibe 17 angeordnet und ein Spannriemen 20 ist unter Spannung zwischen einer Antriebsriemscheibe 19, die mit dem Schrittmotor 18 verbunden ist und der oben erwähnten Riemscheibe 17 vorgesehen. Die Antriebskraft des Schrittmotors 18 wird auf die Riemscheibe 17 durch die Antriebscheibe 19 und den Spannriemen 20 so übertragen, daß eine Drehbewegung des Drehtisches 9 entsteht.

Die Antriebswelle 16 ist mit einer Detektorscheibe 21 verbunden, und ein Schlitz 23 ist an einer vorbestimmten Stelle auf dem ringförmigen Umfang der Detektorscheibe 21 ausgeformt. Identifikationscodes, z. B. Strich-

codes, sind an den unteren Abschnitten der unterteilten Tablette angebracht. Es sei bemerkt, daß der Schlitz 23 an einem Ursprung des Drehtisches 9 vorgesehen ist und durch einen ersten optischen Detektor 30 erkannt wird, der eine Lichtquelle und ein lichtempfindliches Element aufweist. Erfindungsgemäß ist es auch möglich, eine Vielzahl von Schlitzten in der Detektorplatte 21 und die entsprechende Anzahl erster optischer Detektoren 30, die äquidistant entlang des Umfangs der Detektorplatte angeordnet sind, vorzusehen, und Ausgangssignale von diesen Detektoren können durch einen geeigneten Zähler gezählt werden. Des weiteren ist der Drehtisch 9 mit einem zweiten Detektor 24, z. B. einem Strichcodeleser zum optischen Erfassen des Identifikationscodes 22, der an dem oben erwähnten unterteilten Tablett 25 angeordnet ist, vorhanden. Es ist möglich, wie in Fig. 3 veranschaulicht, daß Fenster 26 für die Identifikationscodes in dem Drehtisch (9) an Stellen ausgeformt sind, die den unterteilten Tablett entsprechen, und die Identifikationscodes 22 der unterteilten Tablette können optisch durch die Fenster 26 gelesen werden.

Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht des unterteilten Tablett 25, in einer Ansicht von der Unterseite, bei der 22 der Identifikationscode ist und 25a ein Loch ist, um einen Führungsstift 15 einzupassen, der an dem Drehtisch 9 vorgesehen ist. Das Reagenzientablett 7a hat eine Vielzahl von Abteilen ausgeformt, um eine Vielzahl von Reagenzienbehältern 8 darin einzusetzen. Beispielsweise, wenn die Reagenzienbehälter 8 dazu eingerichtet sind, Füllvermögen von 20 ml, 40 ml, 80 ml, 160 ml und 320 ml aufzuweisen, sind die Abteile der unterteilten Tablette 25 dazu eingerichtet, diese Reagenzienbehälter aufzunehmen. Die Information zum Bezeichnen einer derartigen Vielzahl von Abteilungen ist in dem obengenannten Identifikationscode 22 enthalten, der auf den einzelnen unterteilten Tablett 25 vorgesehen ist. Dieser Identifikationscode gibt Informationen über die Größe und über die Anzahl von darin ausgebildeten Abteilen wieder. Zusätzlich, wie in Fig. 2 veranschaulicht ist, weisen die unterteilten Tablette 25 Fenster 27 zum Ablesen der Reagenzien-Identifikationsaufkleber 28 auf, z. B. Strichcodes, die auf den Reagenzienbehälter 8 angebracht sind und die Information über das Reagens, das in den Behältern 8 enthalten ist, wird optisch durch einen dritten optischen Detektor 29, z. B. einen Strichcodeleser, ausgelesen, der an dem Gerätehauptkörper 1 an jeder beliebigen Position entlang des Reagenzientablett 7, wie in Fig. 1 veranschaulicht ist, angebracht ist und in der Nähe des Reagenzientabletts vorgesehen ist. Ein Identifikationsaufkleber 28, der an einem Reagenzienbehälter 8 angebracht ist, trägt Information über das darin enthaltene Reagens. Es sei bemerkt, daß der dritte Detektor 29 erkennen kann, ob oder ob nicht ein Reagenzienbehälter tatsächlich in dem unterteilten Tablett 25 enthalten ist.

Fig. 5 und 6 sind perspektivische Ansichten, die die Beziehungen zwischen den unterteilten Tablett 25 und den Reagenzienbehältern 8 zeigen. Ein unterteiltes Tablett 25, wie in Fig. 5 veranschaulicht, weist vier kleine Abteile auf, um darin vier kleine Reagenzienbehälter 8 einzusetzen, die Reagenzien enthalten, deren Abgabemengen gering sind. Ein unterteiltes Tablett 25, das in Fig. 6B veranschaulicht ist, enthält zwei große Abteile, um große Reagenzienbehälter 8 aufzunehmen, deren Abgabemengen groß sind. Beispielsweise enthält der in Fig. 5A gezeigte Reagenzienbehälter 8 ein konzentriertes Reagens und der in Fig. 6A abgebildete Reagenzienbehälter 8 enthält ein allgemeines Reagens, das ohne

Verdünnen verwendet wird.

In dem in Fig. 5 gezeigten geteilten Tablett 25 sind die vier kleinen Reagenzienbehälter 8 abnehmbar in den Abteilen des unterteilten Tablett eingesetzt, und in dem unterteilten Tablett 25, wie in Fig. 6 veranschaulicht, sind die beiden großen Reagenzienbehälter 8 entfernbare in den Abteilungen des unterteilten Tablett 25 eingesetzt. Diese unterteilten Tablett 25 sind auf den Drehtisch 9, wie in Fig. 5 gezeigt, aufgesetzt. Auf diese Weise können gemäß der Erfindung Reagenzienbehälter 8 mit unterschiedlichen Größen auf den Drehtisch in Übereinstimmung mit der Art der Reagenzien und der Abgabemengen aufgesetzt sein. Das heißt, daß eine gewünschte Kombination der konzentrierten Reagenzien, deren Abgabemengen gering sind und der allgemeinen Reagenzien, deren Abgabemengen groß sind, auf dem Drehtisch 9 aufgesetzt sein können.

Als nächstes wird die Funktionsweise des vorliegenden Analysegerätes erklärt. Da die Reagenzientablette 20 wie oben beschrieben aufgebaut sind, wird beim Betätigen eines nicht in der Figur gezeigten Startknopfes der Drehtisch 9 durch den Schrittmotor 18, wie in Fig. 2 veranschaulicht, gedreht und der Schlitz 23 der Detektorplatte 21 wird durch den ersten Detektor 30 erkannt, wodurch der Schlitz 23 am Ursprung gestoppt wird. Wie vorstehend erläutert, ist das zweite Reagenzientablett 25 in genau der gleichen Weise konstruiert wie das erste Reagenzientablett 7a, und der Drehtisch des zweiten Reagenzientabletts 7b ist ebenfalls genau in den Ursprung gedreht.

An dem Ursprung werden die an den Böden der ersten unterteilten Tablette 25 der Reagenzientablette 7a und 7b vorgesehenen Identifikationscodes 22 durch die zweiten Detektoren gelesen und die so gelesene Information über die ersten unterteilten Tablette 25 wird in der CPU gespeichert. Als nächstes werden, nachdem die Reagenzientablette 7a und 7b um 90° gedreht worden sind, die Identifikationscodes 22 der zweiten unterteilten Tablette 25 gelesen und die so ausgelesene Teilungsinformation davon wird in der CPU gespeichert. Diese Vorgehensweise wird nacheinander ausgeführt, um zu den ersten unterteilten Tablett zurückzukehren, dann wird der Schlitz 23 durch den Detektor 30 wieder erfaßt und die Drehtische 9 werden am Ursprung gestoppt. Auf diese Weise werden die Teilungsinformationen über sämtliche acht unterteilten Tablette 25 des ersten und des zweiten Reagenzientabletts 7a und 7b von diesen unterteilten Tablett ausgelesen und in der CPU gespeichert. Dann kann die CPU entsprechende Befehle erzeugen, um die Reagenzientablette 7a und 7b so anzureiben, daß die gewünschten Reagenzien, die in den Reagenzienbehältern 8 enthalten sind, in die Reagenzienansaugstelle P eingestellt werden, indem die Drehtische 9 im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn gedreht werden.

Bevor die tatsächliche Analyse begonnen wird, wurde auf der Grundlage der oben erwähnten Teilungsinformation der Reagenzientablette 7a und 7b die Reagenzienbehälter 8 einer nach dem anderen vor den dritten Detektoren 29 (Fig. 2) angehalten, und die Reagenzieninformationsaufkleber 28 werden durch den dritten Detektor 29 abgelesen und in der CPU gespeichert. In Übereinstimmung mit den Reagenzienidentifikationsinformationen, die in der CPU gespeichert ist, kann der Analysevorgang in Abhängigkeit von Analysebedingungen gesteuert werden, die vorher über die Tastatur 13 eingegeben wurden.

Wenn der Analysevorgang begonnen wird, wird der

Drehtisch 9 im Uhrzeigersinn oder im Gegenuhrzeigersinn durch den Schrittmotor 18 auf der Grundlage der durch den zweiten Detektor 24 gelesenen Teilungsinformation, der durch den dritten Detektor 29 gelesenen Reagenzieninformationen und von der Tastatur 13 eingegebenen Analysebedingungen gedreht, um so einen Reagenzienbehälter 8 zu befördern, der ein Reagens enthält, das dazu bestimmt ist, zur Analyse eine bestimmten Testbestandteils in der Reagenzienansaugposition P verwendet zu werden, während der Ursprung der Drehtische 9 durch die ersten Detektoren 30 erfaßt wird. So wird die Abgabe in die Küvette 9 auf dem Reaktionsteller 5 ausgeführt, und nachdem andere Reagenzien abgegeben wurden und Proben abgegeben wurden, wird die notwendige automatische Analyse ausgeführt.

Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht, die das Reagenzientablett gemäß der Erfindung veranschaulicht, das in einem Kühlbehälter angebracht ist. Um Verdampfen und Veränderungen der in den Reagenzienbehältern enthaltenen Reagenzien zu vermeiden, ist es bevorzugt, die Reagenzien auf einer niedrigen Temperatur zu halten. Dazu wird in der vorliegenden Ausführungsform das Reagenzientablett 7a drehbar in einen Kühlbehälter 41 eingebaut, der einen Hauptkörper 42 umfaßt, um die Wärmeisolierung in bezug auf die Reagenzienbehälter auszuführen und einen Deckel aufweist, der abnehmbar an dem Hauptkörper 41 in luftdichter Weise befestigt ist. In dem Deckel 43 ist ein kleines Loch 43a an der Stelle ausgeformt, die der Reagenzienansaugstelle P entspricht, und der Tastkopf der Reagenzienzuführleinheit wird in den Reagenzienbehälter durch das Loch 43a eingeführt. In einer Seitenwand des Hauptkörpers 42 ist ein Fenster 26a und 42a ausgeformt, durch die Reagenzienidentifikationsaufkleber 28, die auf den Reagenzienbehältern angebracht sind, abgelesen werden können. Diese Fenster 26a und 42a sind aus transparentem Material hergestellt, z. B. Acrylharz, und sind an Stellen vorgesehen, die den zweiten und dritten Detektoren 24 und 29 entsprechen, wie jeweils in Fig. 2 veranschaulicht ist. Die Welle 16, die an dem Drehtisch 9 angeordnet ist, steht von der Bodenwand des Hauptkörpers 42 ab, während der Kühlbehälter 41 an dem Gerätehauptkörper 1, wie in Fig. 1 veranschaulicht, so angeordnet ist, daß der Kühlbehälter nicht mit dem Drehtisch 9 gedreht wird, um die Anzahl der Löcher 43a und Fenster 26a, 42a zu minimieren, aber das Reagenzientablett 27a kann sich mit dem Drehtisch 9 drehen, um den oben beschriebenen wahlweisen Abgabevorgang auszuführen.

Es sei bemerkt, daß der Deckel 43 des Kühlbehälters 41 vorteilhafterweise aus durchsichtigem Material hergestellt ist, so daß die unterteilten Tablette 25 durch den Deckel sichtbar sind. Des weiteren ist eine Vorrichtung vorgesehen, um ein Kühlmedium in den Kühlbehälter 41 einzubringen, obwohl eine derartige Einrichtung in Fig. 8 nicht veranschaulicht ist. In dieser Ausführungsform können die zweiten und dritten optischen Detektoren 24 und 29 an dem Hauptkörper 42 des Kühlbehälters 41 an Stellen angebracht sein, die jeweils den Fenstern 26a und 42a entsprechen.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Beispiel beschränkt, an dem unterschiedlichste Abwandlungen und Änderungen möglich sind. Beispielsweise kann der dritte optische Detektor 29 an der gleichen Stelle wie der zweite Detektor 23 angebracht sein, um beiden Informationen von den Identifikationsaufklebern 28 von der seitlichen Richtung

und des Identifikationscodes 22 vom Boden gleichzeitig zu erhalten. Des weiteren kann das geteilte Tablett wie in Fig. 7 veranschaulicht geformt sein, indem große und kleine Reagenzienbehälter in gemischter Weise eingesetzt sein können. Alternativ dazu ist es auch möglich, obwohl die vier unterteilten Tablette auf dem Drehtisch angeordnet sind, unterschiedliche Anzahlen von unterteilten Tabletten, die von vier abweichen, anzuordnen und den Drehtisch in unterschiedlichen Winkeln in Übereinstimmung mit der Anzahl der unterteilten Tablette zu drehen. Beispielsweise können sechs oder acht unterteilte Tablette auf dem Drehtisch aufgesetzt sein. Alternativ dazu ist es auch möglich vorzusehen, daß die Teilungsinformation, die durch das geteilte Tablett geben wird, durch den Reagenzienbehälter zusammen mit der Reagenzieninformation zu geben. Beispielsweise können Fenster in den Böden der unterteilten Tablette 25 sowie in dem Drehtisch 9 so ausgeformt sein, daß die Böden sämtlicher Reagenzienbehälter 8 sichtbar sind und die Identifikationsaufkleber 28 können an den Böden der Reagenzienbehälter 8 vorgesehen sein und die Identifikationscodes 22 können an den Seitenwänden der unterteilten Tablette 25 vorgesehen sein. In diesem Fall müssen die zweiten und dritten Detektoren 24 und 29 gegeneinander ausgetauscht werden. Die unterteilten Tablette 25 und der Drehtisch 9 können aus durchsichtigem Material hergestellt sein, und dann sind die vorstehend erwähnten Fenster überflüssig.

Des weiteren kann der Identifikationscode 22 an dem Boden des unterteilten Tablett 25 von mehrfach einschreibbarer Art sein, z. B. ein Magnetband oder ein optomagnetisches Aufzeichnungsmedium und der zweite Detektor 24 kann durch einen Magnetkopf gebildet sein. Dann können die Anordnungsstellungen der Reagenzienbehälter 8 in dem unterteilten Tablett 25 und der Inhalt der Reagenzien auf ein derartiges Aufzeichnungsmedium aufgeschrieben werden; so daß das Fenster 27 und der dritte Detektor 29 überflüssig wird und der Aufbau des Analysegeräts einfacher wird. Des weiteren kann im Fall eines vorgesehenen Fensters 27 ein Pegel eines Reagens, das in einem Reagenzienbehälter 8 enthalten ist, durch Pegelmeßgeräte vom elektrostatischen Typ oder vom Lichttransmissionstyp durch das Fenster 27 erfaßt werden.

Des weiteren können sowohl der Teilungidentifikationscode als auch der Reagenzienidentifikationscode an einer Seitenwand eines geteilten Tablett angebracht sein, so daß sowohl die Teilungidentifikations-Information als auch die Reagenzienidentifikationssignale durch einen einzigen Detektor aufgenommen werden können. In diesem Fall, wenn diese Teilungs- und Reagenzienidentifikationscode als Strichcode ausgebildet sind, könnten die auf dem unterteilten Tablett aufgesetzten Reagenzien nicht beliebig gewechselt werden. Wenn diese Identifikationscodes jedoch auf einem wiederbeschreibbaren Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet sind, kann der Reagenzienidentifikationscode erneut eingeschrieben werden, so daß beliebige Reagenzien auf dem unterteilten Tablett aufgesetzt werden können.

Wie vorstehend beschrieben, können gemäß der vorliegenden Erfindung erforderliche Reagenzien nur in den notwendigen Mengen vorher zubereitet werden und es ist nicht mehr notwendig für den Benutzer, regelmäßig Reagenzienbehälter auszutauschen. Zusätzlich werden die Reagenzien in dem unterteilten Tablett in einer gesammelten Weise eingesetzt, so daß es möglich ist, das ganze mit dem unterteilten Tablett zu handhaben, ohne einzelne Reagenzienbehälter handhaben zu

müssen, so daß die Handhabung der Reagenzienbehälter einfach wird. Zusätzlich können Reagenzien für jedes unterteilte Tablett in Übereinstimmung mit einer Kombination von Testbestandteilen eingesetzt werden, wodurch die Kombination von Analysebestandteilen leicht ausgetauscht werden kann, indem nur die unterteilten Tablets ausgetauscht werden.

Patentansprüche

1. Automatisches Analysegerät mit einem Probenhalter (2) zum Halten einer Anzahl von zu analysierenden Proben (3) und zum sukzessiven Zuführen von Proben in eine Probenansaugstellung; einer Probenabgabevorrichtung zum Abgeben von Proben, die in die Probenansaugstellung gebracht sind, in Reaktionsgefäß (6); einem Reagenzenträger zum Aufnehmen einer Vielzahl unterschiedlicher Reagenzien und zum Zuführen eines gewünschten Reagens in eine Reagenzienansaugstellung, wobei der Reagenzenträger einen Drehtisch (9), einen Antrieb (16, 17, 18, 19, 20) zum Drehen des Drehtisches (9), eine Vielzahl unterteilter Tablette (7a, 7b), die abnehmbar auf dem Drehtisch (9) angeordnet sind, wobei jedes unterteilte Tablett eine Vielzahl von Abteilungen aufweist, in denen Reagenzienbehälter (8) herausnehmbar eingesetzt sind, einen ersten Detektor (30) zum Erfassen einer Position des Drehtisches (9), um ein Positionssignal abzuleiten, und einen zweiten Detektor (24) zum Erfassen von Teilungssignalemarken, die an den unterteilten Tablett (7a, 7b) vorgesehen sind, um ein Teilungsinformationsignal zu stellen, umfaßt; einer Reagenzienabgabeeinrichtung (11) zum Abgeben von in die Reagenzienansaugstellung gebrachten Reagenzien in die Reaktionsgefäß (6); einer Meßeinrichtung zum Messen von Testflüssigkeiten, die in den Reaktionsgefäß (6) nach Ablauf von vorbestimmter Reaktionszeit enthalten sind; und einer Steuereinrichtung (CPU, 13, 14) zum Steuern des Antriebs in dem Reagenzenträger und der Reagenzienabgabeeinrichtung (11) in Übereinstimmung mit dem Positionssignal, das von dem ersten Detektor (30) erzeugt wird sowie dem Teilungsinformationsignal, das jeweils durch die zweiten Detektoren (24) erzeugt wird.

2. Ein Analysegerät nach Anspruch 1, bei dem die Teilungssignalemarken (22) durch ein wiederbeschreibbares Aufzeichnungsmedium gebildet ist, auf dem ein Reagenzienidentifikationssignal aufgezeichnet ist und die Steuereinrichtung (CPU, 13, 14) den Antrieb (16 ... 20) und die Reagenzienabgabeeinrichtung (11) in Übereinstimmung mit einem Reagenzienidentifikationssignal steuert, das von der Teilungssignalemarken (22) zusätzlich zu dem Positionssignal und dem Teilungssignalemarken ausgelesen wird.

3. Analysegerät nach Anspruch 1, bei dem die Steuereinrichtung einen dritten Detektor (29) zum Erfassen von Reagenzienidentifikationsmarken (28) aufweist, die an den jeweiligen Reagenzienbehältern (8) vorgesehen sind, um ein Reagenzienidentifikationssignal zu erzeugen, und die Steuereinrichtung (CPU, 13, 14) den Antrieb (16 ... 20) und die Reagenzienabgabeeinrichtung (11) in

Übereinstimmung mit einem Reagenzienidentifikationssignal steuert, das von der Teilungssignalemarken, zusätzlich zu dem Positionssignal und dem Teilungssignalemarken abgelesen wird.

4. Analysegerät nach Anspruch 1, bei dem Abteilungen des unterteilten Tablett (25) des Reagenzenträgers die gleiche Größe aufweisen, so daß eine Vielzahl von Reagenzienbehältern (8) mit der gleichen Größe in diesen Abteilungen eingesetzt werden können.

5. Analysegerät nach Anspruch 1, bei dem die Abteilungen des unterteilten Tablett (25) des Reagenzenträgers unterschiedliche Größen haben, so daß eine Vielzahl von Reagenzienbehältern (8) mit unterschiedlichen Größen in diese Abteilungen eingesetzt werden kann.

6. Analysegerät nach Anspruch 1, bei dem die unterteilten Tablette (25) als Sektoren ausgebildet sind, die den gleichen Mittenwinkel aufweisen und eine Vielzahl von unterteilten Tablette (25) äquidistant auf dem Drehtisch (9) kreisförmig angeordnet sind.

7. Analysegerät nach Anspruch 6, bei dem die unterteilten Tablette (25) als Sektoren gebildet sind, die einen Mittenwinkel von 90° aufweisen und vier unterteilte Tablette auf dem Drehtisch (9) aufgesetzt sind.

8. Analysegerät nach Anspruch 1, bei dem die Teilungssignalemarken (22) an äußeren Bodenoberflächen der unterteilten Tablette angeordnet sind, und der Drehtisch eine Vielzahl von Fenstern ausgeformt hat, durch die mittels des zweiten Detektors (24) die Teilungssignalemarken (22) erfaßbar sind.

9. Analysegerät nach Anspruch 3, bei dem die Reagenzienidentifikationsmarken an Seitenwänden der Reagenzienbehälter (8) vorgesehen sind und die unterteilten Tablette (25) darin ausgeformte Fenster aufweisen (26a, 42a), durch die die Reagenzienidentifikationsmarken erfaßbar sind.

10. Analysegerät nach Anspruch 1, bei dem die unterteilten Tablette an dem Drehtisch durch das Eingriffkommen von an dem Drehtisch (9) vorgesehenen Stiften (15), mit in den Böden der unterteilten Tablette (25) ausgeformten Löchern, befestigbar sind.

11. Analysegerät nach Anspruch 1, bei dem der Reagenzenträger des weiteren eine Scheibe (21) aufweist, die mit dem Drehtisch (9) drehbar ist, und einen ausgeschnittenen Abschnitt (23) aufweist, und wobei der erste Detektor (30) den ausgeschnittenen Abschnitt (23) der Scheibe (21) erfaßt, um ein Ursprungssignal, wie das Positionssignal, abzuleiten.

12. Analysegerät nach Anspruch 6, 8 oder 9, bei dem der Drehtisch (9) und die unterteilten Tablette (25) auf dem Drehtisch (9) in einem Kühlbehälter (41) installiert sind, der ein Fenster (26a) darin ausgeformt hat, durch die die Teilungssignalemarken erfaßbar sind und ein Reagenzienansaugloch (43a) aufweist, durch die in den Reagenzienbehältern enthaltene Reagenzien ansaugbar sind.

13. Analysegerät nach Anspruch 1, bei dem die Teilungssignalemarken an den Tablett (25) zusammen mit Reagenzienidentifikationsmarken (28) so angebracht sind, daß die Teilungssignalemarken (22) und die Reagenzienidentifikationsmarken durch den zweiten Detektor (24) er-

faßbar sind, um Teilungsinformationssignale und Reagenzieninformationssignale zu erhalten.

14. Analysegerät nach Anspruch 13, bei dem die Reagenzienidentifikationsmarke (28) auf einem wiederbeschreibbaren Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet ist.

15. Analysegerät nach Anspruch 13, bei dem die Teilungsidentifikationsmarken (22) und Reagenzienidentifikationsmarken (28) an Seitenwänden der geteilten Tablette angeordnet sind.

16. Analysegerät nach Anspruch 13, bei dem die Teilungsidentifikationsmarken (22) und Reagenzienidentifikationsmarken (28) an Bodenwänden der geteilten Tablette (25) angeordnet sind.

5

10

15

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 2

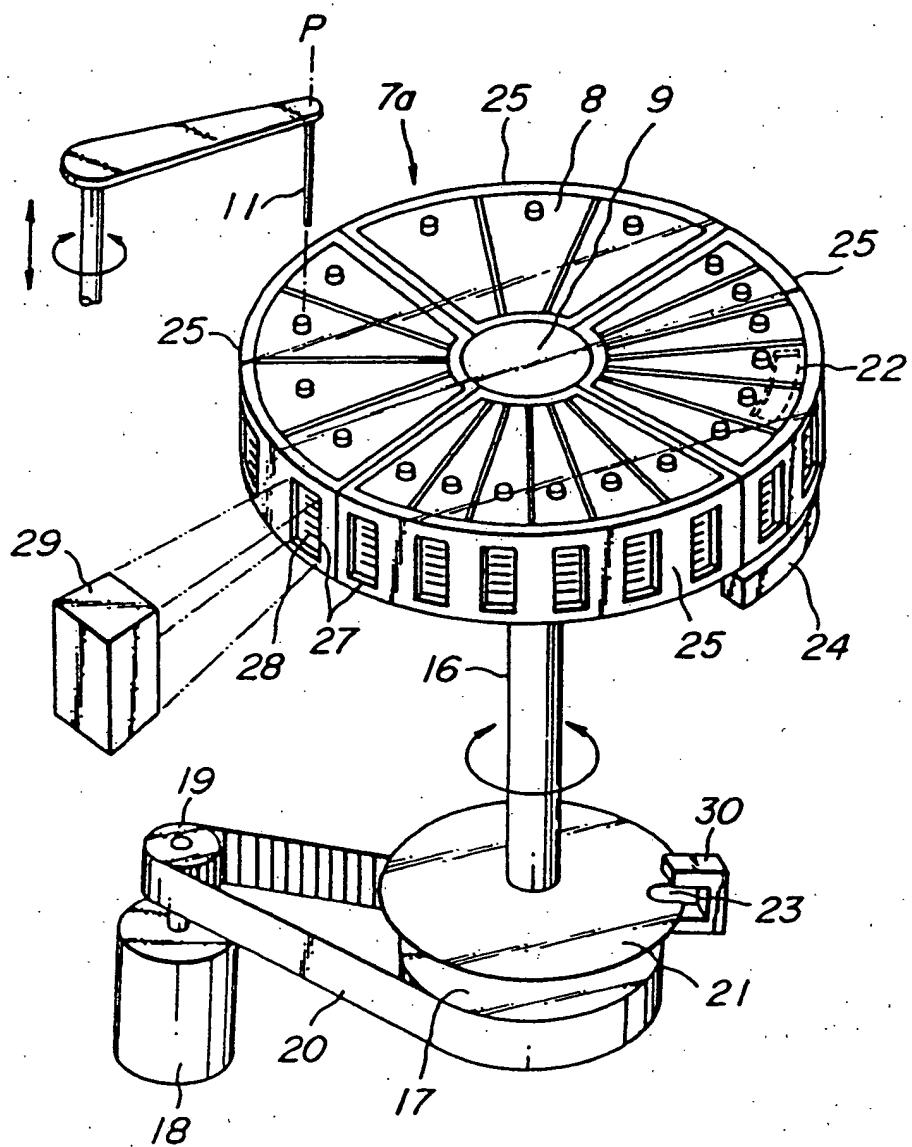


FIG. 1

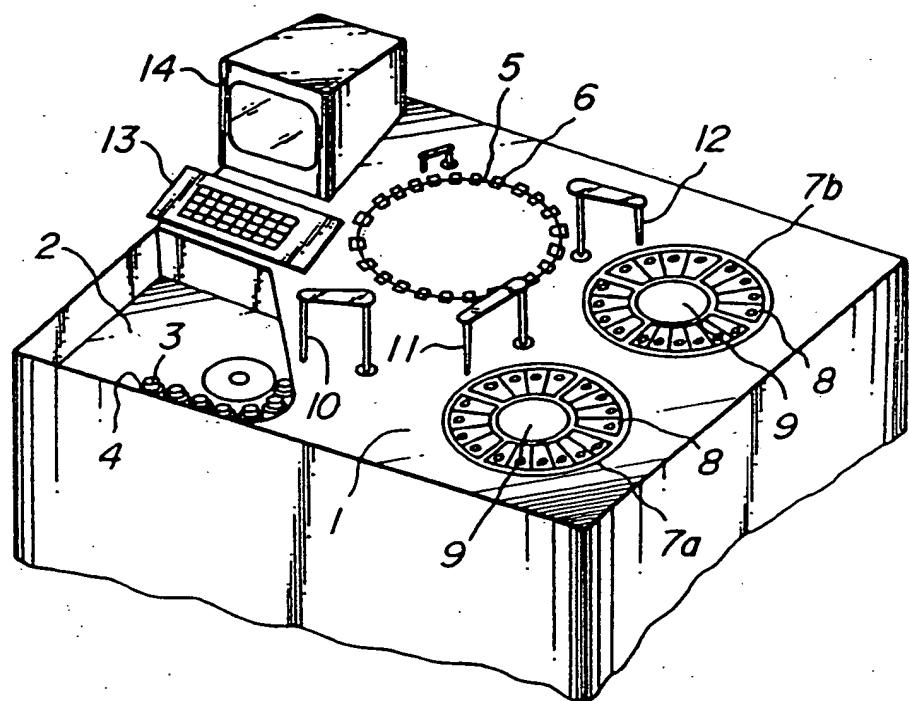


FIG. 3

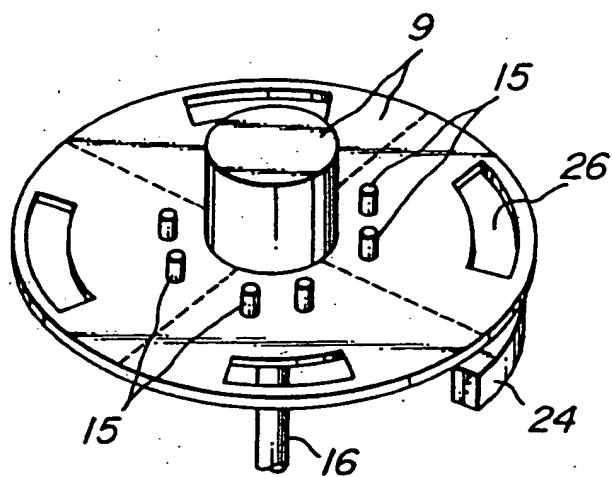


FIG. 4

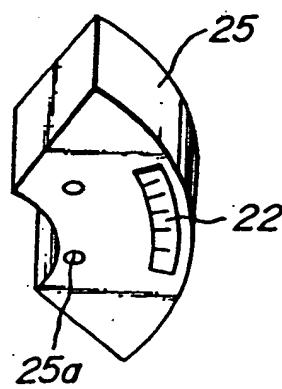


FIG. 5A

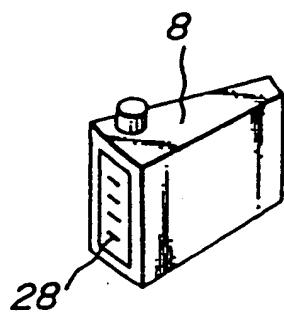


FIG. 5B

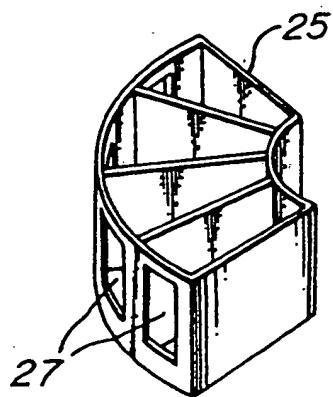


FIG. 6A

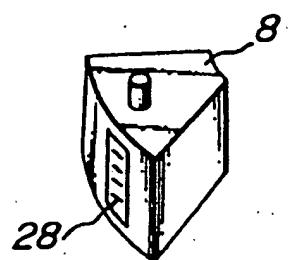


FIG. 6B

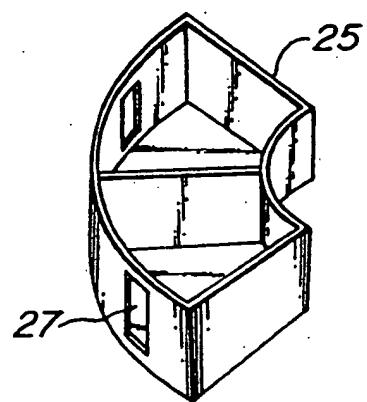


FIG. 7

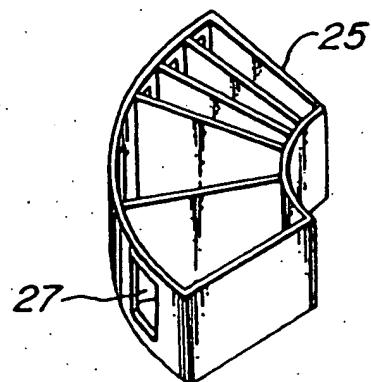


FIG. 8

